

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-190930

(43)Date of publication of application : 13.07.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/02

G03G 9/08

G03G 15/08

G03G 21/00

(21)Application number : 10-150619

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 14.05.1998

(72)Inventor : HIRABAYASHI JUN  
ISHIYAMA HARUMI  
KONO YASUNORI

(30)Priority

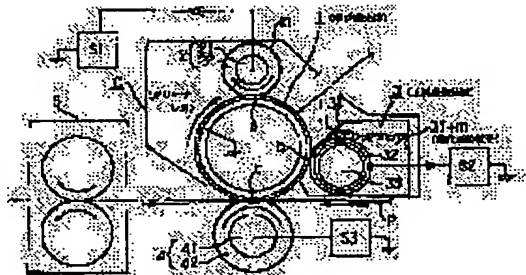
Priority number : 09306506 Priority date : 21.10.1997 Priority country : JP

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize an ozonless injection electrification with a low impressed voltage by using such a simple member as an electrifying roller as a contact electrifying member in the case of a contact electrifying system and a transfer system and also to automatically supply electrification accelerating particles capable of realizing an injection electrification to the electrifying part and the contact electrifying member so as to prevent electrifying characteristic from lowering.

**SOLUTION:** The electrification accelerating particles (m) for accelerating electrification and having electrical conductivity are made to exist at least a nip part (a) between the contact electrifying member 2 and an image carrier 1. The particles (m) are mixed in the developer 31 of a developing means 3, and the particles (m) are electrified inside the developing means 3 so that the particles (m) have a polarity by which the particles (m) are developed on the image carrier 1 part where electrifying property is lowered.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 11-190930

(43) 公開日 平成11年(1999)7月13日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G 0 3 G	15/02 1 0 1	G 0 3 G 15/02 1 0 1
	9/08	15/08 5 0 7 L
	15/08 5 0 7	21/00 3 7 0
	21/00 3 7 0	9/08

審査請求 未請求 請求項の数 10

F D

(全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-150619

(22) 出願日 平成10年(1998)5月14日

(31) 優先権主張番号 特願平9-306506

(32) 優先日 平9(1997)10月21日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 平林 純

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 石山 晴美

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 児野 康則

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノ  
ン株式会社内

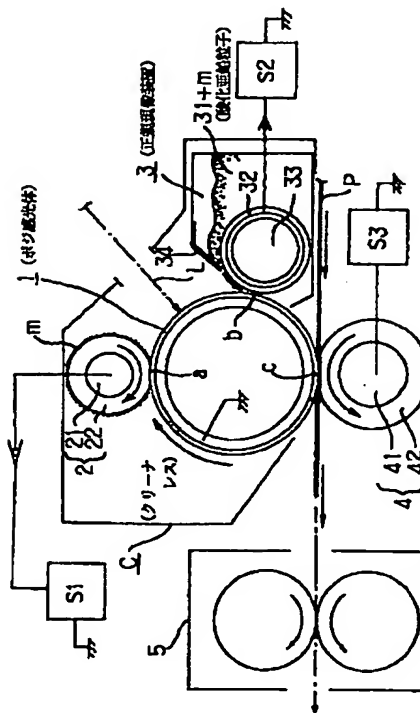
(74) 代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 接触帯電方式、転写方式の画像形成装置について、接触帯電部材2として帯電ローラ等の簡易な部材を用いて低印加電圧でオゾンレスの注入帯電を実現すること、注入帯電を可能にする帯電促進粒子mの帯電部aや接触帯電部材2への供給を自動的に実行させて帯電性の低下を防止する。

【解決手段】 少なくとも接触帯電部材2と像担持体1とのニップ部aには帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子mが介在していること、現像手段3の現像剤31には帯電促進粒子mを混入させ、帯電性が低下した像担持体部分に帯電促進粒子が現像されるような極性に現像手段3内で帯電促進粒子mを帯電させること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体に、像担持体を帯電する帯電工程、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み工程、その静電潜像を帯電した現像剤により現像する現像工程、像担持体上の現像剤像を記録媒体に転写する転写工程を含む作像プロセスを適用して画像形成を実行し、像担持体は繰り返して作像に供する画像形成装置において、

- a. 像担持体を帯電する帯電手段は、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により像担持体面を帯電する接触帯電装置であり、帯電部材は像担持体に対して速度差をもって移動し、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子が介在していること、
- b. 現像手段の現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を接触帯電装置の DC 帯電極性と同極性に帯電させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 像担持体に、像担持体を帯電する帯電工程、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み工程、その静電潜像を帯電した現像剤により現像する現像工程、像担持体上の現像剤像を記録媒体に転写する転写工程を含む作像プロセスを適用して画像形成を実行し、像担持体は繰り返して作像に供する画像形成装置において、

- a. 像担持体を帯電する帯電手段は、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により像担持体面を帯電する接触帯電装置であり、帯電部材は像担持体に対して速度差をもって移動し、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子が介在していること、
- b. 現像手段は正規現像手段であり、現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を現像剤と異極性に帯電させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 像担持体に、像担持体を帯電する帯電工程、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み工程、その静電潜像を帯電した現像剤により現像する現像工程、像担持体上の現像剤像を記録媒体に転写する転写工程を含む作像プロセスを適用して画像形成を実行し、像担持体は繰り返して作像に供する画像形成装置において、

- a. 像担持体を帯電する帯電手段は、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により像担持体面を帯電する接触帯電装置であり、帯電部材は像担持体に対して速度差をもって移動し、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子が介在していること、
- b. 現像手段は反転現像手段であり、現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進

粒子を現像剤と同極性に帯電させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 現像手段が現像剤像を記録媒体に転写した後に像担持体上に残留した現像剤を回収するクリーニング手段を兼ねていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 5】 帯電促進粒子が現像剤との摺擦によって摩擦帯電して電荷極性を持つことを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 6】 現像剤を摩擦帯電させる部材が、帯電促進粒子を帯電させる部材を兼ねることを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 7】 帯電促進粒子は、その粒径が現像剤の  $1/2$  以下であり、抵抗値が  $1 \times 10^{12} (\Omega \cdot \text{cm})$  以下であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 8】 帯電促進粒子は、その粒径が現像剤の  $1/2$  以下であり、抵抗値が  $1 \times 10^{10} (\Omega \cdot \text{cm})$  以下であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 9】 帯電部材は像担持体の移動方向とは逆方向に速度差を保ちつつ駆動されることを特徴とする請求項 1 ないし 8 の何れか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 10】 像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み手段が像露光手段であることを特徴とする請求項 1 ないし 9 の何れか 1 つに記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複写機やプリンタ等の画像形成装置に関する。より詳しくは、接触帯電方式の画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えば、電子写真方式や静電記録方式等の画像形成装置において、電子写真感光体・静電記録誘電体等の像担持体を所要の極性・電位に一樣に帯電処理（除電処理も含む）する帯電装置としてはコロナ帯電器（コロナ放電器）が使用されていた。

【0003】コロナ帯電器は非接触型の帯電装置であり、例えば、ワイヤ電極等の放電電極と該放電電極を囲むシールド電極を備え、放電開口部を被帯電体である像担持体に対向させて非接触に配設し、放電電極とシールド電極に高圧を印加することにより生じる放電電流（コロナシャワー）に像担持体面をさらすことで像担持体面を所定に帯電させるものである。

【0004】近時は、像担持体等の被帯電体の帯電装置として、コロナ帯電器に比べて低オゾン・低電力等の利点があることから接触帯電装置が多く提案され、また実用化されている。

【0005】接触帯電装置は、像担持体等の被帯電体

に、ローラ型（帯電ローラ）、ファープラシ型、磁気ブラシ型、ブレード型等の導電性の帯電部材を接触させ、この帯電部材（接触帯電部材・接触帯電器、以下、接触帯電部材と記す）に所定の帯電バイアスを印加して被帯電体表面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【0006】接触帯電の帯電機構（帯電のメカニズム、帯電原理）には、■放電帯電機構と■注入帯電機構の2種類の帯電機構が混在しており、どちらが支配的であるかにより各々の特性が現れる。

#### 【0007】■. 放電帯電機構

接触帯電部材と被帯電体との微小間隙に生じる放電現象により被帯電体表面が帯電する機構である。

【0008】放電帯電機構は接触帯電部材と被帯電体に一定の放電しきい値を有するため、帯電電位より大きな電圧を接触帯電部材に印加する必要がある。また、コロナ帯電器に比べれば発生量は格段に少ないけれども放電生成物を生じることが原理的に避けられないため、オゾンなど活性イオンによる弊害は避けられない。

#### 【0009】■. 注入帯電機構

接触帯電部材から被帯電体に直接に電荷が注入されることで被帯電体表面が帯電する機構である。直接帯電、あるいは注入帯電、あるいは電荷注入帯電とも称される。

【0010】より詳しくは、中抵抗の接触帯電部材が被帯電体表面に接触して、放電現象を介さず、つまり放電を基本的に用いないで被帯電体表面に直接電荷注入を行うものである。よって、接触帯電部材への印加電圧が放電閾値以下の印加電圧であっても、被帯電体を印加電圧相当の電位に帯電することができる。この注入帯電機構はイオンの発生を伴わないため放電生成物による弊害は生じない。

【0011】しかし、注入帯電であるため、接触帯電部材の被帯電体への接触性が帯電性に大きく効いてくる。そこで接触帯電部材はより密に構成し、また被帯電体との速度差を多く持ち、より高い頻度で被帯電体に接触する構成をとる必要がある。

#### 【0012】A) ローラ帯電

接触帯電装置は、接触帯電部材として導電ローラ（帯電ローラ）を用いたローラ帯電方式が帯電の安定性という点で好ましく、広く用いられている。

【0013】このローラ帯電はその帯電機構は前記■の放電帯電機構が支配的である。

【0014】帯電ローラは、導電あるいは中抵抗のゴム材あるいは発泡体を用いて作成される。さらにこれらを積層して所望の特性を得たものもある。

【0015】帯電ローラは被帯電体（以下、感光体と記す）との一定の接触状態を得るために弾性を持たせているが、そのため摩擦抵抗が大きく、多くの場合、感光体に従動あるいは若干の速度差をもって駆動される。従って、注入帯電しようとしても、絶対的帯電能力の低下や接触性の不足やローラ上のムラや感光体の付着物による

帯電ムラは避けられないため、従来のローラ帯電ではその帯電機構は放電帯電機構が支配的である。

【0016】図4は接触帯電における帯電効率例を表わしたグラフである。横軸に接触帯電部材に印加したバイアス、縦軸にはその時得られた感光体帯電電位を表わすものである。

【0017】従来のローラ帯電の場合の帯電特性はAで表わされる。即ち凡そ-500Vの放電閾値を過ぎてから帯電が始まる。従って、-500Vに帯電する場合は-1000Vの直流電圧を印加するか、あるいは、-500V直流の帯電電圧に加えて、放電閾値以上の電位差を常に持つようにピーク間電圧1200Vの交流電圧を印加して感光体電位を帯電電位に収束させる方法が一般的である。

【0018】より具体的に説明すると、厚さ25μmのOPC感光体に対して帯電ローラを加圧当接させた場合には、約640V以上の電圧を印加すれば感光体の表面電位が上昇し始め、それ以降は印加電圧に対して傾き1で線形に感光体表面電位が増加する。この閾値電圧を帯電開始電圧 $V_{th}$ と定義する。

【0019】つまり、電子写真に必要とされる感光体表面電位 $V_d$ を得るためには帯電ローラには $V_d + V_{th}$ という必要とされる以上のDC電圧が必要となる。このようにしてDC電圧のみを接触帯電部材に印加して帯電を行なう方法を「DC帯電方式」と称する。

【0020】しかし、DC帯電においては環境変動等によって接触帯電部材の抵抗値が変動するため、また、感光体が削れることによって膜厚が変化すると $V_{th}$ が変動するため、感光体の電位を所望の値にすることが難しかった。

【0021】このため、更なる帯電の均一化を図るために特開昭63-149669号公報に開示されるように、所望の $V_d$ に相当するDC電圧に $2 \times V_{th}$ 以上のピーク間電圧を持つAC成分を重畳した電圧を接触帯電部材に印加する「AC帯電方式」が用いられる。これは、ACによる電位のならし効果を目的としたものであり、被帯電体の電位はAC電圧のピークの中央である $V_d$ に収束し、環境等の外乱には影響されることはない。

【0022】ところが、このような接触帯電装置においても、その本質的な帯電機構は、放電帯電機構によるものが主であり、接触帯電部材から感光体への放電現象を用いているため、先に述べたように接触帯電部材に印加する電圧は感光体表面電位以上の値が必要とされ、微量のオゾンは発生する。

【0023】また、帯電均一化のためにAC帯電を行なった場合にはさらなるオゾンの発生、AC電圧の電界による接触帯電部材と感光体の振動騒音（AC帯電音）の発生、また、放電による感光体表面の劣化等が顕著になり、新たな問題点となっていた。

#### 【0024】B) ファープラシ帯電

ファブラシ帯電は、接触帯電部材として導電性繊維のブラシ部を有する部材（ファブラシ帯電器）を用い、その導電性繊維ブラシ部を被帯電体としての感光体に接触させ、所定の帯電バイアスを印加して感光体面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【0025】このファブラシ帯電もその帯電機構は前記■の放電帯電機構が支配的である。

【0026】ファブラシ帯電器は固定タイプとロールタイプが実用化されている。中抵抗の繊維を基布に折り込みパイル状に形成したものを電極に接着したものが固定タイプで、ロールタイプはパイルを芯金に巻き付けて形成する。繊維密度としては100本/mm<sup>2</sup>程度の方が比較的容易に得られるが、注入帯電機構により十分均一な帯電を行うにはそれでも接触性は不十分であり、注入帯電機構により十分均一な帯電を行うには感光体に対し機械構成としては困難なほどに速度差を持たせる必要があり、現実的ではない。

【0027】このファブラシ帯電の直流電圧印加時の帯電特性は図4のBに示される特性をとる。従って、ファブラシ帯電の場合も、固定タイプ、ロールタイプどちらも多くは、高い帯電バイアスを印加し放電帯電機構を用いて帯電を行っている。

#### 【0028】C) 磁気ブラシ帯電

磁気ブラシ帯電は、接触帯電部材として導電性磁性粒子をマグネットロール等で磁気拘束してブラシ状に形成した磁気ブラシ部を有する部材（磁気ブラシ帯電器）を用い、その磁気ブラシ部を被帯電体としての感光体に接触させ、所定の帯電バイアスを印加して感光体面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【0029】この磁気ブラシ帯電の場合はその帯電機構は前記■の注入帯電機構が支配的である。

【0030】磁気ブラシ部を構成させる導電性磁性粒子として粒径5～50μmのものを用い、感光体と十分速度差を設けることで、均一に注入帯電を可能にする。

【0031】図4の帯電特性グラフのCにあるように、印加バイアスとほぼ比例した帯電電位を得ることが可能になる。

【0032】しかしながら、機器構成が複雑であること、磁気ブラシ部を構成している導電性磁性粒子が脱落して感光体に付着する等他の弊害もある。

【0033】特開平6-3921号公報等には感光体表面にあるトラップ準位または電荷注入層の導電粒子等の電荷保持部材に電荷を注入して接触注入帯電を行なう方法が提案されている。放電現象を用いないため、帯電に必要とされる電圧は所望する感光体表面電位分のみであり、オゾン発生もない。さらに、AC電圧を印加しないので、帯電音の発生もなく、ローラ帯電方式と比べると、オゾンレス、低電力の優れた帯電方式である。

【0034】D) クリーナレス（トナーリサイクルシステム）

転写方式の画像形成装置においては、転写後の感光体（像担持体）に残存する転写残現像剤（トナー）はクリーナ（クリーニング装置）によって感光体面から除去されて廃トナーとなるが、この廃トナーは環境保護の面からも出ないことが望ましい。そこでクリーナをなくし、転写後の感光体上の転写残現像剤は現像装置によって「現像同時クリーニング」で感光体上から除去し現像装置に回収・再用する装置構成にしたクリーナレスの画像形成装置も出現している。

【0035】現像同時クリーニングとは、転写後に感光体上に残留した現像剤を次工程以降の現像時、即ち引き続き感光体を帯電し、露光して潜像を形成し、該潜像の現像時にかぶり取りバイアス（現像装置に印加する直流電圧と感光体の表面電位間の電位差であるかぶり取り電位差V<sub>back</sub>）によって回収する方法である。この方法によれば、転写残現像剤は現像装置に回収されて次工程以後に再用されるため、廃トナーをなくし、メンテナンスに手を煩わせることも少なくすることができる。またクリーナレスであることでスペース面での利点も大きく、画像形成装置を大幅に小型化できるようになる。

【0036】クリーナレスは上記のように転写残トナーを専用のクリーナによって感光体面から除去するのではなく、帯電手段部を経由させて現像装置に至らせて再度現像プロセスにて利用するものであるため、感光体の帯電手段として接触帯電を用いた場合においては感光体と接触帯電部材との接触部に絶縁性である現像剤が介在した状態で如何にして感光体を帯電するかが課題になっている。上記したローラ帯電やファブラシ帯電においては、感光体上の転写残トナーを拡散し非パターン化するとともに、大きなバイアスを印加し放電による帯電を用いることが多い。磁気ブラシ帯電においては接触帯電部材として粉体を用いるため、その粉体である導電性磁性粒子の磁気ブラシ部が感光体に柔軟に接触し感光体を帯電できる利点があるが、機器構成が複雑であること、磁気ブラシ部を構成している導電性磁性粒子の脱落による弊害が大きい。

#### 【0037】E) 接触帯電部材に対する粉末塗布

接触帯電装置について、帯電ムラを防止し安定した均一帯電を行なうために、接触帯電部材に被帯電体面との接触面に粉末を塗布する構成が特公平7-99442号公報に開示されているが、接触帯電部材（帯電ローラ）が被帯電体（感光体）に従動回転（速度差駆動なし）であり、スコロトロン等のコロナ帯電器と比べるとオゾン生成物の発生は格段に少なくなっているものの、帯電原理は前述のローラ帯電の場合と同様に依然として放電帯電機構を主としている。特に、より安定した帯電均一性を得るためにはDC電圧にAC電圧を重ねた電圧を印加するために、放電によるオゾン生成物の発生はより多くなってしまふ。よって、長期に装置を使用した場合や、クリーナレスの画像形成装置を長期に使用した場合にお

いて、オゾン生成物による画像流れ等の弊害が現れやすい。また、特開平 5 - 1 5 0 5 3 9 号公報には、接触帯電を用いた画像形成方法において、長時間画像形成を繰り返すうちにトナー粒子やシリカ微粒子が帯電手段の表面に付着することによる帯電阻害を防止するために、現像剤中に、少なくとも顔面粒子と、顔面粒子より小さい平均粒径を有する導電性粒子を含有することが開示されている。しかし、この接触帯電は放電帯電機構によるもので、直接注入帯電機構ではなく、放電帯電による前述の問題がある。

#### 【0038】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来の技術の項に記載したように、従来、接触帯電において、接触帯電部材として帯電ローラあるいはファープラシを用いた簡易な構成では注入帯電機構を行なうには該接触帯電部材の表面が粗くて被帯電体としての像担持体との密な接触が確保されず、注入帯電機構は困難であった。

【0039】そのため接触帯電においては、接触帯電部材として帯電ローラやファープラシ等の簡易な部材を用いた場合でも、より帯電均一性に優れ且つ長期に渡り安定した注入帯電機構を実現する、即ち、低印加電圧でオゾンレスの注入帯電機構を簡易な構成で実現することが期待されている。

【0040】また、像担持体の帯電手段として接触帯電装置を採用した接触帯電方式で転写方式の画像形成装置においては、接触帯電部材が現像剤で汚染されることも注入帯電機構の阻害因子である。

【0041】即ち、転写後の像担持体面に残存の転写残現像剤を除去する専用のクリーナを具備させた画像形成装置の場合でも、転写後の像担持体面に残存の転写残現像剤がクリーナで 100% 除去されるものではなく、転写残現像剤の一部はクリーナをすり抜けて接触帯電部材と像担持体の接触部である帯電部に持ち運ばれて接触帯電部材に付着・混入することで接触帯電部材の現像剤汚染が生じる。従来現像剤は一般に絶縁体であるため接触帯電部材の現像剤汚染は帯電不良を生じさせる因子である。

【0042】特に、クリーナレスの画像形成装置にあっては、転写後の像担持体面に残存の転写残現像剤を除去する専用のクリーナを用いないため、転写後の像担持体面に残存の転写残現像剤が像担持体と接触帯電部材の接触部である帯電部に像担持体面の移動でそのまま持ち運ばれて接触帯電部材がクリーナのある画像形成装置の場合よりも多量の現像剤で汚染されるために、転写残現像剤による帯電阻害の影響が大きい。

【0043】帯電ローラ等の接触帯電部材と現像剤との付着力が大きく接触帯電部材に現像剤吐き出しバイアスなどを印加しても現像剤が接触帯電部材に強固に付着しており十分な帯電性を得ることはできなかった。

【0044】帯電不良が生じると更に接触帯電部材への

現像剤混入が増加し帯電不良を激化させる。

【0045】つまり、ここでは、帯電ローラ等の簡易な接触帯電部材で注入帯電するには接触帯電部材の表面が粗いこと、更に接触帯電部材と現像剤との付着力が大きく接触帯電部材の現像剤汚染を改善できないこと、が問題となっている。

【0046】そこで本発明は、像担持体の帯電手段として接触帯電装置を採用した接触帯電方式、転写方式の画像形成装置、あるいは接触帯電方式、転写方式、クリーナレスの画像形成装置について、接触帯電部材として帯電ローラやファープラシ等の簡易な部材を用いて、また接触帯電部材の現像剤汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの注入帯電とクリーナレスシステムを問題なく実行可能にし、高品位な画像形成を長期に渡り維持させること、画像比率の高い画像を出力した後も高品位な画像形成を長期に渡り維持させること等を目的とする。

#### 【0047】

【課題を解決するための手段】本発明は下記の構成を特徴とする画像形成装置である。

【0048】(1) 像担持体に、像担持体を帯電する帯電工程（行程）、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み工程、その静電潜像を帯電した現像剤により現像する現像工程、像担持体上の現像剤像を記録媒体に転写する転写工程を含む作像プロセスを適用して画像形成を実行し、像担持体は繰り返して作像に供する画像形成装置において、

a. 像担持体を帯電する帯電手段は、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により像担持体面を帯電する接触帯電装置であり、帯電部材は像担持体に対して速度差をもって移動し、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子が介在していること、  
b. 現像手段の現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を接触帯電装置の DC 帯電極性と同極性に帯電させることを特徴とする画像形成装置。

【0049】(2) 像担持体に、像担持体を帯電する帯電工程、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み工程、その静電潜像を帯電した現像剤により現像する現像工程、像担持体上の現像剤像を記録媒体に転写する転写工程を含む作像プロセスを適用して画像形成を実行し、像担持体は繰り返して作像に供する画像形成装置において、

a. 像担持体を帯電する帯電手段は、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により像担持体面を帯電する接触帯電装置であり、帯電部材は像担持体に対して速度差をもって移動し、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子が介在していること、



b. 現像手段は正規現像手段であり、現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を現像剤と異極性に帯電させることを特徴とする画像形成装置。

【0050】(3) 像担持体に、像担持体を帯電する帯電工程、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み工程、その静電潜像を帯電した現像剤により現像する現像工程、像担持体上の現像剤像を記録媒体に転写する転写工程を含む作像プロセスを適用して画像形成を実行し、像担持体は繰り返して作像に供する画像形成装置において、

a. 像担持体を帯電する帯電手段は、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により像担持体面を帯電する接触帯電装置であり、帯電部材は像担持体に対して速度差をもって移動し、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子が介在していること、

b. 現像手段は反転現像手段であり、現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を現像剤と同極性に帯電させることを特徴とする画像形成装置。

【0051】(4) 現像手段が現像剤像を記録媒体に転写した後に像担持体上に残留した現像剤を回収するクリーニング手段を兼ねていることを特徴とする(1)ないし(3)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0052】(5) 帯電促進粒子が現像剤との摺擦によって摩擦帯電して電荷極性を持つことを特徴とする

(1)ないし(4)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0053】(6) 現像剤を摩擦帯電させる部材が帯電促進粒子を帯電させる部材を兼ねることを特徴とする

(1)ないし(4)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0054】(7) 帯電促進粒子は、その粒径が現像剤の $1/2$ 以下であり、抵抗値が $1 \times 10^{12} (\Omega \cdot \text{cm})$ 以下であることを特徴とする(1)ないし(6)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0055】(8) 帯電促進粒子は、その粒径が現像剤の $1/2$ 以下であり、抵抗値が $1 \times 10^{10} (\Omega \cdot \text{cm})$ 以下であることを特徴とする(1)ないし(6)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0056】(9) 帯電部材は像担持体の移動方向とは逆方向に速度差を保ちつつ駆動されることを特徴とする(1)ないし(8)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0057】(10) 像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み手段が像露光手段であることを特徴とする(1)ないし(9)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0058】〈作 用〉

a) 帯電促進粒子は帯電補助を目的とした導電性の粒子であり、接触帯電において少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部にこの帯電促進粒子を介在させることで均一で安定な直接帯電を実現している。帯電促進粒子は、抵抗値を $1 \times 10^{12} (\Omega \cdot \text{cm})$ 以下に、さらに好ましくは、 $1 \times 10^{10} (\Omega \cdot \text{cm})$ 以下のものにすることで帯電性を損なわない。また粒径を現像剤の粒径の $1/2$ 以下のものにする事で像担持体に対する画像露光の妨げとならない。

【0059】即ち、像担持体と接触帯電部材とのニップ部である帯電部に帯電促進粒子を介在させることで、該粒子の滑剤効果により、摩擦抵抗が大きくてそのままでは像担持体に対して速度差を持たせて接触させることが困難であった帯電ローラであっても、それを像担持体面に対して無理なく容易に効果的に速度差を持たせて接触させた状態にすることが可能となると共に、該接触帯電部材が該粒子を介して像担持体面に密に接触してより高い頻度で像担持体面に接触する構成となる。

【0060】接触帯電部材と像担持体との間に十分な速度差を設けることにより、接触帯電部材と像担持体のニップ部において帯電促進粒子が像担持体に接触する機会を格段に増加させ、高い接触性を得ることができ、接触帯電部材と像担持体のニップ部に存在する帯電促進粒子が像担持体表面を隙間なく摺擦することで像担持体に電荷を直接注入できるようになり、接触帯電部材による像担持体の接触帯電は帯電促進粒子の介在により注入帯電が支配的となる。

【0061】b) 速度差を設ける構成としては、接触帯電部材を回転駆動あるいは固定して像担持体と速度差を設けることになる。転写方式あるいは転写方式・クリーナレスの画像形成装置にあっては、好ましくは、帯電部に持ち運ばれる、クリーナをすり抜けた現像剤或はクリーナレスの場合の転写残現像剤を接触帯電部材に一時的に回収し均すために、接触帯電部材を回転駆動し、さらに、その回転方向は像担持体表面の移動方向とは逆方向に回転するように構成することが望ましい。即ち、逆方向回転で像担持体上の残存現像剤を一旦引離し帯電を行なうことにより優位に注入帯電を行なうことが可能である。

【0062】接触帯電部材を像担持体表面の移動方向と同じ方向に移動させて速度差をもたせることも可能であるが、注入帯電の帯電性は像担持体の周速と接触帯電部材の周速の比に依存するため、逆方向と同じ周速比を得るには順方向では接触帯電部材の回転数が逆方向の時に比べて大きくなるので、接触帯電部材を逆方向に移動させる方が回転数の点で有利である。ここで記述した周速比は

周速比(%) = (帯電部材周速 - 像担持体周速) / 像担持体周速  $\times 100$

である(帯電部材周速はニップ部において帯電部材表面

が像担持体表面と同じ方向に移動するとき正の値である)。

【0063】c) クリーナレスの画像形成装置にあっては、転写後の像担持体面に残存の転写残現像剤は像担持体と接触帯電部材のニップ部である帯電部に像担持体面の移動でそのまま持ち運ばれる。

【0064】この場合、接触帯電部材を像担持体に対して速度差をもって接触させることで、転写残現像剤のパターンが攪乱されて崩され、中間調画像において、前回の画像パターン部分がゴーストとなって現れることがなくなる。

【0065】d) 帯電部に持ち運ばれた、クリーナをすり抜けた現像剤或はクリーナレスの場合の転写残現像剤は接触帯電部材に付着・混入する。従来現像剤は絶縁体であるため接触帯電部材に対する転写残現像剤の付着・混入は像担持体の帯電において帯電不良を生じさせる因子である。

【0066】しかしこの場合でも、帯電促進粒子が像担持体と接触帯電部材とのニップ部である帯電部に介在することにより、接触帯電部材の像担持体への緻密な接触性と接触抵抗を維持できるため、接触帯電部材の転写残現像剤による汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの直接帯電を長期に渡り安定に維持させることができ、均一な帯電性を与えることが出来る。

【0067】e) 接触帯電部材に付着・混入した現像剤は接触帯電部材から徐々に像担持体上に吐き出されて像担持体面の移動とともに現像部位に至り、現像手段において現像同時クリーニング(回収)される(トナーリサイクル)。

【0068】この場合、接触帯電部材に帯電促進粒子が担持されていることで、接触帯電部材とこれに付着・混入する転写残現像剤の付着力が低減化されて接触帯電部材から像担持体上への現像剤の吐き出し効率が向上する。

【0069】f) 最初に、像担持体と接触帯電部材とのニップ部である帯電部に十分量の帯電促進粒子を介在させても、あるいは接触帯電部材に十分量の帯電促進粒子を塗布しておいても、装置の使用に伴い帯電部から帯電促進粒子が減少したり、帯電促進粒子が劣化したりすることで、帯電性の低下が生じる。

【0070】本発明においては、帯電部から帯電促進粒子が減少したり、帯電促進粒子が劣化したりすることで、帯電性の低下が生じると、現像手段の現像剤に混入させてある帯電促進粒子が現像部において帯電性の低下した像担持体面部分に付着し、像担持体面の移動に伴い転写部を経由して帯電部に持ち運ばれることで、帯電部や接触帯電部材に自動的に供給されて、良好な帯電性が維持される。

【0071】像担持体上の現像剤像は転写部において転写バイアスの影響で記録媒体側に引かれて積極的に転移

するが、像担持体上の帯電促進粒子は導電性であることで記録媒体側には積極的に転移せず、像担持体上に実質的に付着保持されて残留して像担持体面の移動に伴い転写部を経由して帯電部に持ち運ばれる。

【0072】この場合、クリーナを具備させた画像形成装置の場合でも、転写後の像担持体面に残留の転写残現像剤(紙粉等も含む)と帯電促進粒子の内、転写残現像剤はその大部分はクリーナで回収されるが、帯電促進粒子は現像剤に比べて粒径が小さいためクリーナをすり抜けやすく、そのすり抜けで帯電部に持ち運ばれる。またクリーナレスの画像形成装置であれば、転写後の像担持体面に残留の転写残現像剤と帯電促進粒子はそのまま帯電部に持ち運ばれる。

【0073】即ち、現像手段の現像剤に帯電促進粒子を混入させ、帯電性が低下した像担持体部分に帯電粒子が現像(像担持体に対する帯電促進粒子の付着)されるような極性に現像手段内で帯電粒子を帯電させるものである。具体的には、

■. 現像手段の現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を前記接触帯電装置のDC帯電極性と同極性に帯電させる

■. 或は現像手段は正規現像手段であり、現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を現像剤と異極性に帯電させる、

■. 或は現像手段は反転現像手段であり、現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を現像剤と同極性に帯電させる、

ことにより、帯電部から帯電促進粒子が減少したり、帯電促進粒子が劣化したりすることで、帯電性の低下が生じると、現像手段の現像剤に混入させてある帯電促進粒子が現像部において帯電性の低下した像担持体面部分に付着し、像担持体面の移動に伴い転写部を経由して帯電部に持ち運ばれることで、帯電部や接触帯電部材に自動的に供給されて、良好な帯電性が維持される。

【0074】g) かくして、接触帯電方式、転写方式、さらにはクリーナレスの画像形成装置について、接触帯電部材として帯電ローラやファブラス等の簡易な部材を用いて低印加電圧でオゾンレスの注入帯電機構を実現でき、注入帯電を可能にする帯電促進粒子の帯電部や接触帯電部材への供給が自動的に実行されるとともに、現像剤(トナー)により汚染された接触帯電部材から帯電の阻害因子である現像剤を効率よく吐き出させて、良好な帯電性を長期にわたり安定に維持させることができ、注入帯電とトナーリサイクルシステムを問題なく実行でき、高品位な画像形成を長期に渡り維持させることができる。また、画像比率の高い画像を出力した後でも高品位な画像形成を長期に渡り維持させることができる。

【0075】

【発明の実施の形態】(実施例1)(図1)



図1は本発明に従う画像形成装置の一例の概略構成模型図である。

【0076】本実施例の画像形成装置は、転写式電子写真プロセス利用、接触帯電方式、クリーナレス、プロセスカートリッジ式のレーザープリンタである。

【0077】また本実施例のプリンタは、正規現像を用い、現像剤に混入させた帯電促進粒子を現像剤との摩擦帯電により、現像剤と反対の極性に帯電させることを特徴としている。

【0078】(1) 本例プリンタの全体的な概略構成  
[像担持体] 1は像担持体(被帯電体)としての回転ドラム型の電子写真感光体である。本実施例のプリンタは正規現像を用いており、感光体1はポジ感光体を用いている。本実施例の感光体1は直径30mmのOPC感光体であり、矢印の時計方向に94mm/secの周速度をもって回転駆動される。

【0079】[帯電] 2は感光体1に所定の押圧力をもって接触させて配設した可撓性の接触帯電部材としての導電性弾性ローラ(帯電ローラ)である。aは感光体1と帯電ローラ2との帯電ニップ部である。この帯電ローラ2には予めその外周面に帯電促進粒子mをコートして担持させてあり、帯電ニップ部aには帯電促進粒子mが存在している。

【0080】帯電ローラ2は本実施例においては帯電ニップ部aにおいて感光体1の回転方向と逆方向(カウンター)に100%の周速で回転駆動され、感光体1面に対して速度差を持って接触する。そしてこの帯電ローラ2に帯電バイアス電源S1から所定の帯電バイアスが印加される。これにより回転感光体1の周面が注入帯電方式で所定の極性・電位に一樣に接触帯電処理される。本実施例では帯電ローラ2には感光体1の外周面がほぼ700Vに一樣に帯電処理されるように、帯電バイアス電源S1から帯電バイアスを印加する。

【0081】この帯電ローラ2、帯電促進粒子m、注入帯電等については別項で詳述する。

【0082】[露光] そして回転感光体1の帯電処理面に対して、レーザーダイオードやポリゴンミラー等を含む不図示のレーザービームスキャナから出力されるレーザービームによる走査露光Lがなされる。レーザービームスキャナから出力されるレーザービームは目的の画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して強度変調されたものであり、このレーザービームによる走査露光Lにて回転感光体1の外周面に目的の画像情報に対応した静電潜像が形成される。

【0083】本実施例では正規現像を用いており、回転感光体1の外周面のレーザービームによる走査露光Lにおいて、非露光部が画像部であり、露光部が非画像部である。

【0084】[現像] 3は正規現像装置であり、回転感光体1の外周面に形成された上記の静電潜像はこの現

像装置3により現像剤像(トナー像)として正規現像される。

【0085】本例の現像装置3は現像剤31として負帯電性の平均粒径7 $\mu$ mの非磁性1成分絶縁現像剤(トナー)を用いたものである。

【0086】現像剤31には帯電促進粒子mを外添(混入)してあり、その外添量は本実施例においては現像剤100重量部に対して2重量部としてある。

【0087】32はマグネット33を内包する直径16mmの非磁性現像スリーブであり、この現像スリーブ32に上記現像剤31(+m)をコートし、感光体1表面との距離を500 $\mu$ mに固定した状態で、感光体1と等速で回転させ、現像スリーブ32に現像バイアス電源S2より現像バイアス電圧を印加する。

【0088】現像装置内の現像剤31(+m)は回転現像スリーブ32上を搬送される過程において、弾性ブレード(規制ブレード)34で層厚規制を受け、また弾性ブレード34との摺擦により摩擦帯電し、電荷を持つ。

【0089】現像バイアス電圧は、380VのDC電圧と、周波数1800Hz、ピーク間電圧1600Vの矩形のAC電圧を重畳したものを用い、現像スリーブ32と感光体1の間の現像部位bで1成分ジャンピング現像を行なわせる。

【0090】回転感光体1面の静電潜像の画像部である非露光部に現像剤が付着して静電潜像が正規現像される。

【0091】[転写] 4は接触転写手段としての中抵抗の転写ローラであり、感光体1に所定に圧接させて転写ニップ部cを形成させてある。この転写ニップ部cに不図示の給紙部から所定のタイミングで被記録体としての転写材Pが給紙され、かつ転写ローラ4に転写バイアス電源S3から所定の転写バイアス電圧が印加されることで、感光体1側の現像剤像が転写ニップ部cに給紙された転写材Pの面に順次に転写されていく。

【0092】本実施例で使用する転写ローラ4は、芯金41に中抵抗発泡層42を形成した、ローラ抵抗値5 $\times 10^8\Omega$ のものであり、+2200VのDC電圧を芯金41に印加して転写を行なった。転写ニップ部cに導入された転写材Pはこの転写ニップ部cを挟持搬送されて、その表面側に回転感光体1の表面に形成担持されている現像剤像が順次に静電気力と押圧力にて転写されていく。

【0093】[定着] 5は熱定着方式等の定着装置である。転写ニップ部cに給紙されて感光体1側の現像剤像の転写を受けた転写材Pは回転感光体1の面から分離されてこの定着装置5に導入され、現像剤像の定着を受けて画像形成物(プリント、コピー)として装置外へ排出される。

【0094】[カートリッジ] 本実施例のプリンタは、感光体1、接触帯電部材2、現像装置3の3つのプロセ

ス機器をカートリッジケースに包含させてプリンタ本体に対して一括して着脱自在のカートリッジCとしてある。カートリッジ化するプロセス機器の組み合わせ等は上記に限られるものではない。

#### 【0095】(2) 帯電ローラ2

本実施例における接触帯電部材としての帯電ローラ2は芯金21上にゴムあるいは発泡体の中抵抗層22を形成することにより作成される。

【0096】中抵抗層22は樹脂(例えばウレタン)、導電性粒子(例えばカーボンブラック)、硫化剤、発泡剤等により処方され、芯金21の上にローラ状に形成した。その後必要に応じて表面を研磨した。

【0097】本実施例の帯電ローラ2のローラ抵抗を測定したところ100kΩであった。ローラ抵抗は、帯電ローラ2の芯金21に総圧1kgの加重がかかるようφ30mmのアルミドラムに帯電ローラ2を圧着した状態で、芯金21とアルミドラムとの間に100Vを印加し、計測した。

【0098】ここで、接触帯電部材である帯電ローラ2は電極として機能することが重要である。つまり、弾性を持たせて被帯電体との十分な接触状態を得ると同時に、移動する被帯電体を充電するに十分低い抵抗を有する必要がある。一方では被帯電体にピンホールなどの低耐久欠陥部位が存在した場合に電圧のリークを防止する必要がある。被帯電体として電子写真用感光体を用いた場合、十分な帯電性と耐リークを得るには $10^4 \sim 10^7 \Omega$ の抵抗が望ましい。

【0099】帯電ローラ2の表面は帯電促進粒子mを保持できるようミクロな凹凸があるものが望ましい。

【0100】帯電ローラ2の硬度は、硬度が低すぎると形状が安定しないために被帯電体との接触性が悪くなり、高すぎると被帯電体との間に帯電ニップ部aを確保できないだけでなく、被帯電体表面へのミクロな接触性が悪くなるので、アスカ-C硬度で25度から50度が好ましい範囲である。

【0101】帯電ローラ2の材質としては、弾性発泡体に限定するものではなく、弾性体の材料として、EPDM、ウレタン、NBR、シリコンゴムや、IR等に抵抗調整のためにカーボンブラックや金属酸化物等の導電性物質を分散したゴム材や、またこれらを発泡させたものがあげられる。また、特に導電性物質を分散せずに、イオン導電性の材料を用いて抵抗調整をすることも可能である。

【0102】帯電ローラ2は被帯電体としての感光ドラム1に対して弾性に抗して所定の押圧力で圧接させて配設し、本実施例では幅数mmの帯電ニップ部aを形成させてある。

#### 【0103】(3) 帯電促進粒子m

本実施例では、接触帯電部材としての帯電ローラ2の外周面に予めコートする帯電促進粒子m及び現像装置3の

現像剤31に外添する帯電促進粒子mとして、比抵抗が $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 、平均粒径 $1.5 \mu\text{m}$ の導電性酸化亜鉛粒子を用いた。帯電促進粒子は、一次粒子の状態で存在するばかりでなく、二次粒子の凝集した状態で存在することもなんら問題はない。どのような凝集状態であれ、凝集体として帯電促進粒子としての機能が実現できればその形態は重要ではない。

【0104】粒径は粒子が凝集体を構成している場合は、その凝集体としての平均粒径として定義した。粒径の測定には、光学あるいは電子顕微鏡による観察から、100個以上抽出し、水平方向最大弦長をもって体積粒度分布を算出し、その50%平均粒径をもって決定した。

【0105】帯電促進粒子mの抵抗値が $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であると帯電性が損なわれた。そのため、抵抗値が $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下である必要があり、さらに好ましくは $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下である必要がある。本実施例では $1 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ のものをを用いた。抵抗測定は、錠剤法により測定し正規化して求めた。即ち、底面積 $2.26 \text{ cm}^2$ の円筒内に約0.5gの粉体試料を入れ上下電極に15kgの加圧を行うと同時に100Vの電圧を印加し抵抗値を計測し、その後正規化して比抵抗を算出した。

【0106】帯電促進粒子mは潜像露光時に妨げにならないよう、白色または透明に近いことが望ましく、よって非磁性であることが好ましい。さらに、帯電促進粒子が感光体上から記録材Pに一部転写されてしまうことを考えるとカラー記録では無色、あるいは白色のものが望ましい。また、粒径も現像剤31の粒径に対して、 $1/2$ 以下程度でないと画像露光を遮ることがあった。そのため帯電促進粒子mの粒径は現像剤31の粒径の $1/2$ よりも小さいことが望ましい。粒径の下限値としては、粒子として安定に得られるものとして10nmが限界と考えられる。

【0107】帯電促進粒子mの材料としては、本実施例では酸化亜鉛を用いたが、これに限るものではなく、その他アルミナなど他の金属酸化物の導電性無機粒子や有機物との混合物、あるいは、これらに表面処理を施したものなど各種導電粒子が使用可能である。

【0108】本実施例においては、現像装置3の現像剤31に外添した帯電促進粒子m(酸化亜鉛粒子)は現像剤31との摺擦により、現像剤31と逆極性であるプラスの電荷の極性が付加される。即ち、帯電促進粒子mは正規現像の現像剤とは逆極性に帯電される(=接触帯電装置のDC帯電極性と同極性に帯電)。

【0109】そして本実施例においては、上記のように帯電促進粒子mは現像装置3内で現像剤31との摺擦により、プラスの電荷を持ち、感光体1に現像(=感光体面に付着、以下同じ)される。即ち、帯電促進粒子mは現像剤31と逆極性であるために、感光体の電位がマイ

ナス側である領域、すなわち帯電されていない領域、に現像される。

【0110】ここで、帯電促進粒子mと現像剤31間の摩擦帯電特性の測定は次のようにして行なった。即ち、内面に現像剤31を熱融解させコートした容器に帯電促進粒子mを入れ、容器を振り、その後に、帯電促進粒子を吸引し、帯電促進粒子の帯電電荷量を測定することにより、摩擦帯電特性の測定を行なった。

【0111】(4) 注入帯電

■. 像担持体である感光体1と接触帯電部材である帯電ローラ2との帯電ニップ部aに帯電促進粒子mを介在させることで、該粒子mの滑剤効果により、摩擦抵抗が大きくてそのままでは感光体1に対して速度差を持たせて接触させることが困難であった帯電ローラであっても、それを感光体1面に対して無理なく容易に効果的に速度差を持たせて接触させた状態にすることが可能となると共に、該帯電ローラ2が該粒子mを介して感光体1面に密に接触してより高い頻度で感光体1面に接触する構成となる。

【0112】帯電ローラ2と感光体1との間に十分な速度差を設けることにより、帯電ローラ2と感光体1の帯電ニップ部において帯電促進粒子mが感光体1に接触する機会を格段に増加させ、高い接触性を得ることができ、帯電ローラ2と感光体1の帯電ニップ部aに存在する帯電促進粒子mが感光体1表面を隙間なく摺擦することで感光体1に電荷を直接注入できるようになり、帯電ローラ2による感光体1の接触帯電は帯電促進粒子mの介在により注入帯電機構が支配的となる。

【0113】速度差を設ける構成としては、帯電ローラ2を回転駆動あるいは固定して感光ドラム1と速度差を設けることになる。好ましくは帯電ニップ部aに持ち運ばれる感光体1上の転写残現像剤を帯電ローラ2に一時的に回収し均すために、帯電ローラ2を回転駆動し、さらに、その回転方向は感光体1表面の移動方向とは逆方向に回転するように構成することが望ましい。即ち、逆方向回転で感光体1上の転写残現像剤を一旦引離し帯電を行なうことにより優位に注入帯電を行なうことが可能である。

【0114】従って、従来のローラ帯電等では得られなかった高い帯電効率が得られ、帯電ローラ2に印加した電圧とほぼ同等の帯電電位を感光体1に与えることができる。かくして、接触帯電部材として帯電ローラ2を用いた場合でも、該帯電ローラ2に対する帯電に必要な印加バイアスは感光体1に必要な帯電電位相当の電圧で十分であり、放電現象を用いない安定かつ安全な接触帯電方式ないし装置を実現することができる。

【0115】帯電ニップ部aや帯電ローラ2の表面に帯電促進粒子mを予め担持させておくことで、プリンタ使用の全くの初期より上記の直接帯電性能を支障なく発揮させることができる。

【0116】■. クリーナレスの画像形成装置にあっては、転写後の感光体1面に残存の転写残現像剤は感光体1と帯電ローラ2の帯電ニップ部aに感光体1面の移動でそのまま持ち運ばれる。

【0117】この場合、帯電ローラ2を感光体1に対して速度差をもって接触させることで、転写残現像剤のパターンが攪乱されて崩され、中間調画像において、前回の画像パターン部分がゴーストとなって現れることがなくなる。

【0118】■. 帯電ニップ部aに持ち運ばれた転写残現像剤は帯電ローラ2に付着・混入する。従来現像剤は絶縁体であるため帯電ローラ2に対する転写残現像剤の付着・混入は感光体1の帯電において帯電不良を生じさせる因子である。

【0119】しかしこの場合でも、帯電促進粒子mが感光体1と帯電ローラ2との帯電ニップ部aに介在することにより、帯電ローラ2の感光体1への緻密な接触性と接触抵抗を維持できるため、帯電ローラ2の転写残現像剤による汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの直接帯電を長期に渡り安定に維持させることができ、均一な帯電性を与えることが出来る。

【0120】■. 帯電ローラ2に付着・混入した転写残現像剤は帯電ローラ2から徐々に感光体1上に吐き出されて感光体1面の移動とともに現像部位bに至り、現像装置3において現像同時クリーニング(回収)される(トナーリサイクル)。

【0121】この場合、帯電ローラ2に帯電促進粒子mが担持されていることで、帯電ローラ2とこれに付着・混入する転写残現像剤の付着力が低減化されて帯電ローラ2から感光体1上にへの現像剤の吐き出し効率が向上する。現像同時クリーニングは前述したように、転写後に感光体1上に残留したトナーを引き続く画像形成工程の現像時、即ち引き続き感光体を帯電し、露光して潜像を形成し、その潜像の現像時において、現像装置のかぶり取りバイアス、即ち現像装置に印加する直流電圧と感光体の表面電位間の電位差であるかぶり取り電位差V<sub>back</sub>によって回収するものである。本実施例におけるプリンタのように反転現像の場合では、この現像同時クリーニングは、感光体の暗部電位から現像スリーブにトナーを回収する電界と、現像スリーブから感光体の明部電位へトナーを付着させる電界の作用でなされる。

【0122】■. また感光体1面に実質的に付着保持される帯電促進粒子mの存在により現像剤の感光体1側から転写材P側への転写効率が向上する効果もえられる。

【0123】(5) 帯電ニップ部aや帯電ローラ2に対する帯電促進粒子mの補給

最初に、感光体1と帯電ローラ2との帯電ニップ部aに十分量の帯電促進粒子mを介在させても、あるいは帯電ローラ2に十分量の帯電促進粒子mを塗布しておいて

も、装置の使用に伴い帯電促進粒子mが帯電ニップ部a

や帯電ローラ 2 から減少したり、帯電促進粒子 m が劣化したりすることで、帯電性の低下が生じる。

【0124】そのため、帯電性の低下が生じた際には、帯電ニップ部 a や帯電ローラ 2 に対して帯電促進粒子 m を補給する必要がある。

【0125】本実施例においては、帯電ニップ部 a や帯電ローラ 2 から帯電促進粒子 m が減少したり、帯電促進粒子 m が劣化したりすることで、帯電性の低下が生じると、現像装置 3 の現像剤 3 1 に混入させてある帯電促進粒子 m が現像部 a において帯電性の低下した感光体 1 面部分に付着し、感光体 1 面の移動に伴い転写部 c を経由して帯電ニップ部 a に持ち運ばれることで、帯電ローラ 2 や帯電ニップ部 a に自動的に供給されて、良好な帯電性が維持される。

【0126】感光体 1 上の現像剤は転写部 c において転写バイアスの影響で記録媒体側に引かれて積極的に転移するが、感光体 1 上の帯電促進粒子 m は抵抗値が低いために記録媒体側には積極的に転移せず、感光体 1 上に実質的に付着保持されて残留して感光体 1 面の移動に伴い転写部 c を経由して帯電ニップ部 a に持ち運ばれる。

【0127】即ち本実施例では、帯電促進粒子 m を現像装置 3 内から供給することによって、帯電促進粒子 m を補給する。本実施例のプリンタでは正規現像を用い、帯電促進粒子 m が現像剤 3 1 と逆極性に摩擦帯電し、プラスの電荷を持っている。そのため、感光体 1 上で比較的マイナス側の電位を持つ領域、即ち帯電されていない領域、に現像される。したがって、帯電ニップ部 a や帯電ローラ 2 から帯電促進粒子 m が減少、あるいは、劣化し、帯電不良の部分が生じた場合、電位が低い帯電不良部分に対して自動的に帯電促進粒子を多く補給することが可能となる。

【0128】このように、本実施例では帯電促進粒子 m が減少したり、劣化した部分に対して自動的に補給量を増やすことが可能となる。

【0129】かくして、接触帯電方式、転写方式、クリーナレスの画像形成装置について、接触帯電部材として帯電ローラ 2 等の簡易な部材を用いて低印加電圧でオゾンレスの注入帯電を実現でき、注入帯電を可能にする帯電促進粒子 m の帯電ニップ部 a や帯電ローラ 2 への供給が自動的に実行されるとともに、現像剤により汚染された帯電ローラ 2 から帯電の阻害因子である現像剤を効率よく吐き出させて、良好な帯電性を長期にわたり安定に維持させることができ、注入帯電とトナーリサイクルシステムを問題なく実行でき、高品位な画像形成を長期に渡り維持させることができる。また、画像比率の高い画像を出力した後でも高品位な画像形成を長期に渡り維持させることができる。

【0130】像担持体としての感光体 1 と接触帯電部材としての帯電ローラ 2 との帯電ニップ部 a における帯電

促進粒子 m の介在量は、少なすぎると、該粒子による潤滑効果が十分に得られず、帯電ローラ 2 と感光体 1 との摩擦が大きくて帯電ローラ 2 を感光体 1 に速度差を持って回転駆動させることが困難である。つまり、駆動トルクが過大となるし、無理に回転させると帯電ローラ 2 や感光体 1 の表面が削れてしまう。更に該粒子による接触機会増加の効果が得られないこともあり十分な帯電性能が得られない。一方、該介在量が多過ぎると、帯電促進粒子の帯電ローラ 2 からの脱落が著しく増加し作像上に悪影響が出る。実験によると該介在量は  $10^3$  個/mm<sup>2</sup> 以上が望ましい。  $10^3$  個/mm<sup>2</sup> より低いと十分な潤滑効果と接触機会増加の効果が得られず帯電性能の低下が生じる。より望ましくは  $10^3 \sim 5 \times 10^5$  個/mm<sup>2</sup> の該介在量が好ましい。  $5 \times 10^5$  個/mm<sup>2</sup> を超えると、該粒子の感光体 1 へ脱落が著しく増加し、粒子自体の光透過性を問わず、感光体 1 への露光量不足が生じる。  $5 \times 10^5$  個/mm<sup>2</sup> 以下では脱落する粒子量も低く抑えられ該悪影響を改善できる。該介在量範囲において感光体 1 上に脱落した粒子の存在量を測ると  $10^2 \sim 10^6$  個/mm<sup>2</sup> であったことから、作像上弊害がない該存在量としては  $10^5$  個/mm<sup>2</sup> 以下が望まれる。

【0131】該介在量及び感光体 1 上の該存在量の測定方法について述べる。該介在量は帯電ローラ 2 と感光体 1 の帯電ニップ部 a を直接測ることが望ましいが、帯電ローラ 2 に接触する前に感光体 1 上に存在した粒子の多くは逆方向に移動しながら接触する帯電ローラ 2 に剥ぎ取られることから、本発明では帯電ニップ部 a に到達する直前の帯電ローラ 2 表面の粒子量をもって該介在量とした。具体的には、帯電バイアスを印加しない状態で感光ドラム 1 及び帯電ローラ 2 の回転を停止し、感光体 1 及び帯電ローラ 2 の表面をビデオマイクロスコープ (OLYMPUS 製 OVM1000N) 及びデジタルスチルレコーダ (DELTAIS 製 SR-3100) で撮影した。帯電ローラ 2 については、帯電ローラ 2 を感光体 1 に当接するのと同じ条件でスライドガラスに当接し、スライドガラスの背面からビデオマイクロスコープにて該接触面を 1000 倍の対物レンズで 10 箇所以上撮影した。得られたデジタル画像から個々の粒子を領域分離するため、ある閾値を持って二値化処理し、粒子の存在する領域の数を所望の画像処理ソフトを用いて計測した。また、感光体 1 上の該存在量についても感光体 1 上を同様のビデオマイクロスコープにて撮影し同様の処理を行い計測した。換言すると、帯電ニップ部 a における帯電促進粒子 m の存在量がそのような介在量になるように現像装置 3 の現像剤 3 1 に対する帯電促進粒子 m の配合量を設定する。一般には現像剤 (トナー) 100 重量部に対して帯電促進粒子 m は 0.01 ~ 20 重量部である。

【0132】(6) 比較例

比較例 A : 上記実施例 1 のプリンタにおいて、帯電促進粒子 m として電荷を持たないものを使用したプリンタ

比較例 B : 上記実施例 1 のプリンタにおいて、帯電促進粒子 m として現像剤 3 1 と同極性の電荷を持つものを使用したプリンタ

比較例 A のプリンタでは、帯電促進粒子 m が特定の電荷を持たず、現像装置 3 の現像スリーブ 3 2 からの電荷注入によって、現像が行なわれる。この場合には、帯電ニップ部 a や帯電ローラ 2 から帯電促進粒子 m が減少あるいは劣化して、帯電性の低下が生じたときに、特に帯電促進粒子 m の現像量が増加することはなかった。

【0133】比較例 B のプリンタでは、帯電性が低下した際には、帯電促進粒子の現像量も低下し、帯電ニップ部 a や帯電ローラ 2 に対する帯電促進粒子 m の補給量が減少してしまい、帯電性が低下し続けた。

【0134】これらの比較例 A や B のプリンタに対して実施例 1 のプリンタでは、帯電ニップ部 a や帯電ローラ 2 における帯電促進粒子 m の減少あるいは劣化による帯電不良が生じると、帯電促進粒子の現像量が増加し、帯電ニップ部 a や帯電ローラ 2 に補給される帯電促進粒子 m が増加するため、帯電性が低下していくことがなかった。

【0135】〈実施例 2〉 (図 2)

本実施例は反転現像を用いた画像形成装置において、現像装置内で帯電促進粒子を現像剤と同極性に帯電させることを特徴としている。帯電の手段としては、現像剤を帯電させる弾性ブレードを用いて、帯電促進粒子を帯電させている。

【0136】具体的には、実施例 1 のプリンタについて、図 2 のように、

- a. 像担持体 1 としてネガ感光体を用いた、
- b. 帯電ローラ 2 には感光体 1 の外周面がほぼ 700 V に様に帯電されるように、帯電バイアス電源 S 1 から帯電バイアスを印加した、
- c. 感光体 1 に対する画像露光は実施例 1 のプリンタと同様にレーザービームによる走査露光 L であるが、本実施例では反転現像系であるため、露光部が画像部であり、非露光部が非画像部である、
- d. 現像装置 3 は反転現像装置であり、現像バイアス電圧は、-400 V の DC 電圧と、周波数 1800 V、ピーク間電圧 1600 V の矩形の AC 電圧を重ねたものを用いた、
- e. 帯電ローラ 2 の外周面に予めコートする帯電促進粒子 m 及び現像装置 3 の現像剤 3 1 に外添する帯電促進粒子 m として、比抵抗が  $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 、平均粒径 1.5  $\mu\text{m}$  の導電性酸化亜鉛粒子にポリエチレンを分散させたものを用いた、
- f. 現像装置 3 の現像剤 3 1 には上記の帯電促進粒子 m を現像剤 100 重量部に対して 2 重量部外添してあり、該帯電促進粒子 m は弾性ブレード 3 4 との摺擦により、現像剤 3 1 と同様にマイナスの電荷を持つ (= 接触帯電装置の DC 帯電極性と同極性に帯電)、

g. 転写バイアスは +1800 V にした。

【0137】上記 a ~ g 以外は実施例 1 と同様のプリンタである。

【0138】而して、本実施例のプリンタにおいては現像装置 3 の現像剤 3 1 に外添の帯電促進粒子 m が弾性ブレード 3 4 との摺擦により、現像剤 3 1 と同極性であるマイナスの電荷を持つ。このため、感光体 1 の帯電が不完全な部分 (電位がプラス側である領域) に現像される。

【0139】本実施例では帯電促進粒子 m を現像装置 3 内から現像することによって、帯電促進粒子 m を補給する。反転現像を用い、帯電促進粒子 m が現像剤 3 1 と同極性のマイナスに摩擦帯電しているために、帯電促進粒子 m は電位がプラス側の方に多く現像される。

【0140】したがって、帯電ニップ部 a や帯電ローラ 2 から帯電促進粒子 m が減少、あるいは、劣化し、帯電不良の部分が生じた場合、電位がプラス側である帯電不良部分に対して自動的に帯電促進粒子を多く補給することが可能となる。

【0141】このように、本実施例では帯電促進粒子 m が減少したり、劣化した部分に対して自動的に補給量を増やすことが可能となる。

【0142】〈その他〉

1) 可撓性の接触帯電部材としての帯電ローラ 2 は実施例の帯電ローラの構成に限られるものではない。

【0143】また可撓性の接触帯電部材は帯電ローラの他に、ファアブラシ帯電器などとすることもできる。フェルト・布などの材質・形状のものも使用可能である。また、これらを積層し、より適切な弾性と導電性を得ることも可能である。

【0144】2) 接触帯電における注入帯電機構は、接触帯電部材の被帯電体への接触性が帯電性に大きく効いてくる。そこで接触帯電部材はより密に構成し、また被帯電体との速度差を多く持ち、より高い頻度で被帯電体に接触する構成にする。

【0145】また、被帯電体の表面に電荷注入層を設けて被帯電体表面の抵抗を調節することで接触帯電における注入帯電機構を支配的にすることができる。

【0146】図 3 は表面に電荷注入層 16 を設けた感光体 1 の層構成模型図である。即ち該感光体 1 は、アルミドラム基体 (A1 ドラム基体) 11 上に下引き層 12、正電荷注入防止層 13、電荷発生層 14、電荷輸送層 15 の順に重ねて塗工された一般的な有機感光体に電荷注入層 16 を塗布することにより、帯電性能を向上したものである。

【0147】電荷注入層 16 は、バインダーとしての光硬化型のアクリル樹脂に、導電性粒子 (導電フィラー) としての  $\text{SnO}_2$  超微粒子 16a (径が約 0.03  $\mu\text{m}$ )、4 フッ化エチレン樹脂 (商品名テフロン) などの滑剤、重合開始剤等を混合分散し、塗工後、光硬化法に



より膜形成したものである。

【0148】電荷注入層16として重要な点は、表層の抵抗にある。電荷の直接注入による帯電方式においては、被帯電体側の抵抗を下げることでより効率良く電荷の授受が行えるようになる。一方、感光体として用いる場合には静電潜像を一定時間保持する必要があるため、電荷注入層16の体積抵抗値としては $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{14} (\Omega \cdot \text{cm})$ の範囲が適当である。

【0149】また本構成のように電荷注入層16を用いていない場合でも、例えば電荷輸送層15が上記抵抗範囲に或る場合は同等の効果が得られる。

【0150】さらに、表層の体積抵抗が約 $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ であるアモルファスシリコン感光体等を用いても同様な効果が得られる。

【0151】3) 接触帯電部材や現像装置等に対してAC電圧(交番電圧)成分を印加する場合の、そのAC電圧波形としては、正弦波、矩形波、三角波等適宜使用可能である。また、直流電源を周期的にオン/オフすることによって形成された矩形波であっても良い。このように交番電圧の波形としては周期的にその電圧値が変化するようなバイアスが使用できる。

【0152】4) 静電潜像形成のための画像露光手段としては、実施形態例の様にデジタル的な潜像を形成するレーザー走査露光手段に限定されるものではなく、通常のアナログ的な画像露光やLEDなどの他の発光素子でも構わないし、蛍光灯等の発光素子と液晶シャッター等の組み合わせによるものなど、画像情報に対応した静電潜像を形成できるものであるなら構わない。

【0153】像担持体1は静電記録誘電体等であっても良い。この場合は、該誘電体面を所定の極性・電位に一樣に一次帯電した後、除電針ヘッド、電子銃等の除電手段で選択的に除電して目的の静電潜像を書き込み形成する。

【0154】5) 現像手段3についても、その現像方式・構成は実施例のものに限定されるものではないことは勿論である。

【0155】6) 本発明の画像形成装置は転写後の像担持体面から転写残現像剤や紙粉を除去するクリーナを具備させたものであってもよい。

【0156】7) 像担持体1から現像剤像の転写を受ける被記録体は転写ドラム等の中間転写体であってもよい。

【0157】8) 現像剤(トナー)31の粒度の測定方法の1例を述べる。測定装置としては、コールターカウンターTA-2型(コールター社製)を用い、個数平均分布、体積平均分布を出力するインターフェイス(日科

機製)及びCX-1パーソナルコンピュータ(キヤノン製)を接続し、電解液は一級塩化ナトリウムを用いて1%NaCl水溶液を調製する。

【0158】測定法としては、前記電解水溶液100~150ml中に分散剤として界面活性剤、好ましくは、アルキルベンゼンスルホン酸塩0.1~5ml加え、更に測定試料を0.5~50mg加える。

【0159】試料を懸濁した電解液は、超音波分散器で約1~3分間分散処理を行い、前記コールターカウンターTA-2型により、アパーチャーとして $100 \mu\text{m}$ アパーチャーを用いて $2 \sim 40 \mu\text{m}$ の粒子の粒度分布を測定して、体積平均分布を求める。これらの求めた体積平均分布より体積平均粒径を得る。

【0160】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、接触帯電方式、転写方式、さらにはクリーナレスの画像形成装置について、接触帯電部材として帯電ローラやファブラス等の簡易な部材を用いて低印加電圧でオゾンレスの注入帯電を実現でき、注入帯電を可能にする帯電促進粒子の帯電部や接触帯電部材への供給が自動的に実行されるとともに、現像剤(トナー)により汚染された接触帯電部材から帯電の阻害因子である現像剤を効率よく吐き出させて、良好な帯電性を長期にわたり安定に維持させることができ、注入帯電機構とトナーリサイクルシステムを問題なく実行でき、高品位な画像形成を長期に渡り維持させることができる。また、画像比率の高い画像を出力した後でも高品位な画像形成を長期に渡り維持させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の画像形成装置の概略構成図

【図2】実施例2の画像形成装置の概略構成図

【図3】表面に電荷注入層を設けた感光体の一例の層構成模型図

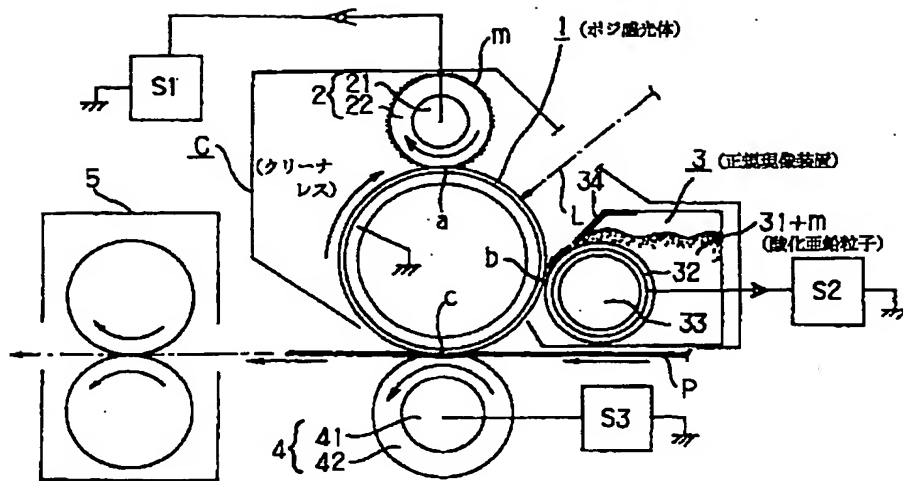
【図4】帯電特性グラフ

【符号の説明】

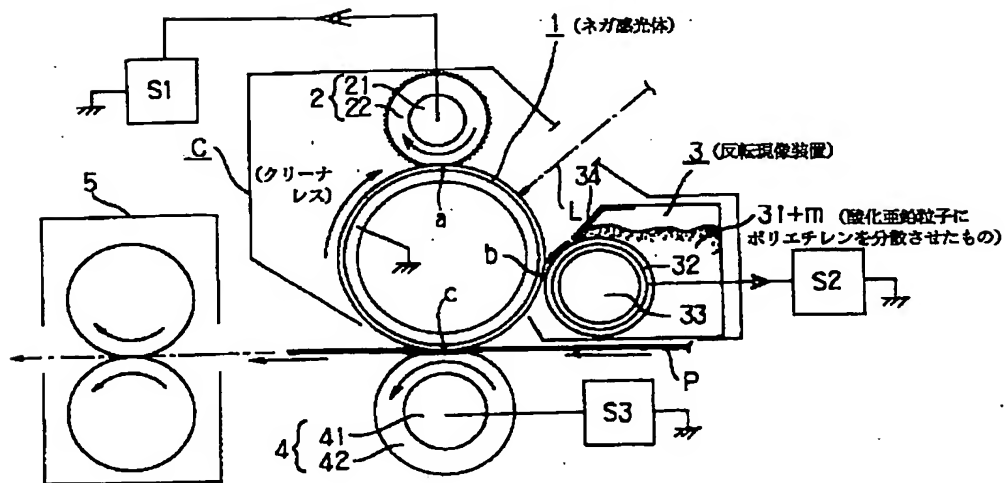
- 1 感光体(像担持体、被帯電体)
- 2 帯電ローラ(接触帯電部材)
- 3 現像装置(正規現像装置または反転現像装置)
- 31 現像剤(トナー)
- m 帯電促進粒子
- 4 転写ローラ
- 5 定着装置
- P 転写材
- C プロセカートリッジ
- S1~S3 バイアス印加電源



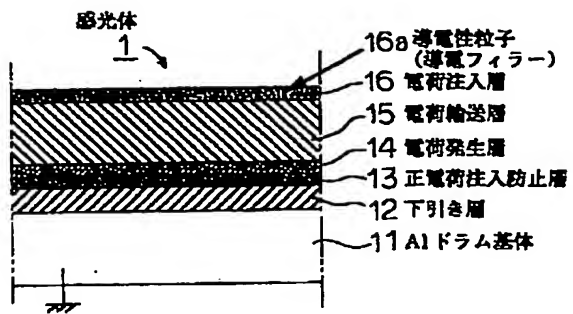
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

